

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-146046

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/22			G 0 2 B 27/22	
			27/02	Z
G 0 3 B 35/16			G 0 3 B 35/16	
G 0 9 F 9/00	3 5 9		G 0 9 F 9/00	3 5 9 A
H 0 4 N 5/64	5 1 1		H 0 4 N 5/64	5 1 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-309230

(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 杉本尚也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン
パス光学工業株式会社内

(72) 発明者 岡村俊朗

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン
パス光学工業株式会社内

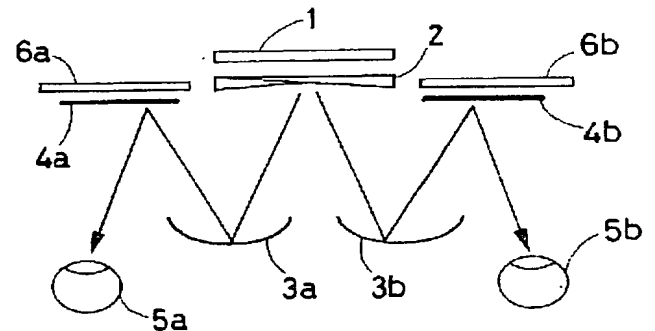
(74) 代理人 弁理士 荻澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 頭部装着型ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 1枚の液晶ディスプレイのような映像表示素子を用いてもちらつかずに滑らかなフィールド順次立体視が可能な頭部装着型ディスプレイ。

【解決手段】 映像表示素子1と、映像表示素子1の映像を観察者眼球5a、5bに導く観察光学系3a、3b、4a、4b、とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、映像表示素子1が、走査線に沿って映像を表示すると共に、観察光学系が、走査線毎に光線を2つの何れかに選択的に分離する三角プリズムの組み合わせ等からなる特殊光学系2を含み、少なくとも分離された1つを観察者右側眼球5bに導き、少なくとも分離された他の1つを観察者左側眼球5aに導くように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、

前記映像表示素子が、走査線に沿って映像を表示すると共に、

前記観察光学系が、前記走査線毎に光線を2つの何れかに選択的に分離する特殊光学系を含み、少なくとも分離された1つを観察者右側眼球に導き、少なくとも分離された他の1つを観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【請求項2】 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、

前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、

前記観察光学系が、前記映像表示素子からの光を2つに分割する光路分離手段と、前記光路分割手段によって分割された1つの光路上に設けられた第1の偏光板と、前記光路分割手段によって分割された他の光路上に設けられかつ前記第1の偏光板と偏光軸を90度回転させて設けられた第2の偏光板とを有し、前記第1の偏光板を通過した光線を観察者右側眼球に、前記第2の偏光板を通過した光線を観察者左側眼球にそれぞれ導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【請求項3】 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、

前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、

前記観察光学系が、前記映像表示素子の偏光方向に合わせて通過と反射とを選択し、前記映像表示素子に表示される偶数走査線の映像と奇数走査線の映像とを分離する偏光ハーフミラーを有し、前記偏光ハーフミラーによって分離された一方の光路を観察者右側眼球に導き、他方の光路を観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、頭部装着型ディスプレイに関し、特に、液晶ディスプレイのような映像表示素子1個のみで両眼に映像を投影し、フィールド順次の立体視ができる頭部装着型ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11に、1枚の映像表示素子1にフィールド順次方式の立体映像信号を表示する従来の頭部装着型ディスプレイの概略の構成を示す（特開平6-102469号）。例えば、偶数フィールドが右目用の映像信号、奇数フィールドが右目用の映像信号とすると、映

像表示素子1に偶数フィールドが表示されているときは、右目の前にある視界切替え装置2-aは開かれ、左目の前にある視界切替え装置2-bは閉じられ、右目だけに映像を投影する。奇数フィールドが表示されているときは、これと逆となる。以上のようにして、左目用の映像信号は左目で、右目用の映像信号は右目で観察することになり、フィールド順次立体視ができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、1フィールドおきに視界切替え装置を開閉すると、片目で観察する映像は1フィールドおきに遮断され、これがちらつきとなり疲労の原因となる。

【0004】また、映像表示素子が液晶ディスプレイの場合は、液晶のメモリ効果によりどの瞬間をとっても液晶ディスプレイ上には完全でないが右目用の映像と左用の映像が表示されている。したがって、左右の視界切替え装置の開閉（偏光板による偏光方向の変化）をフィールド毎に交互に行うだけでは、映像は立体には見えない。

【0005】本発明は以上のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、1枚の液晶ディスプレイのような映像表示素子を用いてもちらつかずに滑らかなフィールド順次立体視が可能な頭部装着型ディスプレイを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の第1の頭部装着型ディスプレイは、映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、走査線に沿って映像を表示すると共に、前記観察光学系が、前記走査線毎に光線を2つの何れかに選択的に分離する特殊光学系を含み、少なくとも分離された1つを観察者右側眼球に導き、少なくとも分離された他の1つを観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とするものである。

【0007】本発明の第2の頭部装着型ディスプレイは、映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、前記観察光学系が、前記映像表示素子からの光を2つに分割する光路分離手段と、前記光路分割手段によって分割された1つの光路上に設けられた第1の偏光板と、前記光路分割手段によって分割された他の光路上に設けられかつ前記第1の偏光板と偏光軸を90度回転させて設けられた第2の偏光板とを有し、前記第1の偏光板を通過した光線を観察者右側眼球に、前記第2の偏光板を通過した光線を観察者左側眼球にそれぞれ導くように構成されていることを特徴とするものである。

【0008】本発明の第3の頭部装着型ディスプレイ

は、映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、前記観察光学系が、前記映像表示素子の偏光方向に合わせて通過と反射とを選択し、前記映像表示素子に表示される偶数走査線の映像と奇数走査線の映像とを分離する偏光ハーフミラーを有し、前記偏光ハーフミラーによって分離された一方の光路を観察者右側眼球に導き、他方の光路を観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とするものである。

【0009】以下、本発明において上記構成をとる理由と作用について説明する。第1の頭部装着型ディスプレイにおいては、映像表示素子の走査線毎に光線を2つの何れかに選択的に分離する特殊光学系により、偶数フィールドと奇数フィールドの映像がそれぞれ左右の眼球の何れかに入射することになり、フィールド順次の立体映像信号を立体像として観察することができる。

【0010】この場合、特殊光学系が、映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれくさび形（三角形）の光学素子を反対方向に向くように1つの走査線につき1つを配置してなるものであってもよい。この構成では、くさび形（三角形）の光学素子を映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれ反対方向に向くように1つの走査線につき1つを配置したことにより、奇数番目の走査線の光と偶数番目の走査線の光は左右に振り分けられ、接眼光学系に入りそれぞれ左右の眼球の何れかに入射する。すなわち、奇数フィールドと偶数フィールドの映像が分離され観察されるので、フィールド順次立体視が可能となる。

【0011】また、第1の頭部装着型ディスプレイにおいて、特殊光学系が、前記映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれくさび形（三角形）の光学素子を反対方向に向くように1つの走査線につき多数を配置してなるものであってもよい。この構成では、くさび形（三角形）の光学素子を映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれ反対方向に向くように1つの走査線につき多数を配置したことにより、奇数番目の走査線の光と偶数番目の走査線の光は左右に振り分けられ、接眼光学系に入りそれぞれ左右の眼球の何れかに入射する。すなわち、奇数フィールドと偶数フィールドの映像が分離され観察されるので、フィールド順次立体視が可能となる。この場合は、特殊光学系の厚みを薄くすることができる。

【0012】さらに、第1の頭部装着型ディスプレイにおいて、特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように映像表示素子を構成して、その特殊光学系が、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせたものと、観察者の各眼球の前に配置され

た2枚の偏光板とからなるものとすることができる。この構成では、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせた光学系により、映像表示素子の所定の偏光方向を持った光に対し、例えば偶数走査線の光線は偏光方向が90度操作され、奇数走査線の光線は偏光方向が操作されない。これらの全ての光は観察光学系により眼球まで導かれるが、偏光板を左右の目の前に1枚ずつ互いの偏光軸を90度ずらして配置することにより、奇数フィールドの映像は左目、偶数フィールドの映像は右目で観察され、フィールド順次立体視が可能となる。

【0013】また、第1の頭部装着型ディスプレイにおいて、特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように映像表示素子を構成して、この特殊光学系が、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせたものと、偏光ハーフミラーとからなるものとすることができる。この構成では、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせた光学系により、映像表示素子の所定の偏光方向を持った光に対し、例えば偶数走査線の光線は偏光方向が90度操作され、奇数走査線の光線は偏光方向が操作されない。これらの全ての光は偏光ハーフミラーに入射され、偏光ハーフミラーに対してP波（例えば、奇数走査線の光）は透過、S波（例えば、偶数走査線の光）は反射されるので、奇数フィールドの映像と偶数フィールドの映像は分離され、観察光学系により眼球に導かれるので、奇数フィールドの映像は左目、偶数フィールドの映像は右目で観察され、フィールド順次立体視が可能となる。

【0014】また、第1の頭部装着型ディスプレイにおいて、特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように映像表示素子を構成して、この特殊光学系が、走査型の偏光方向を制御する素子と、観察者の各眼球の前に配置された2枚の偏光板とからなるものとすることができる。この構成では、映像表示素子からの光線は所定の偏光方向を持っており、例えばその偶数フィールドの光は走査型の偏光方向を制御する素子で偏光方向が90度回転され、奇数フィールドの光は偏光方向が制御されないとする。これらの全ての光は観察光学系により眼球まで導かれるが、偏光板を左右の目の前に1枚ずつ互いの偏光軸を90度ずらして配置することにより、奇数フィールドの映像は左目、偶数フィールドの映像は右目で観察され、フィールド順次立体視が可能となる。

【0015】さらに、第1の頭部装着型ディスプレイにおいて、特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように前記映像表示素子を構成して、この特殊光学系が、走査型の偏光方向を制御する素子と、偏光ハーフミラーとからなるものとすることができる。この構成で

は、映像表示素子からの光線は所定の偏光方向を持っており、例えばその偶数フィールドの光は走査型の偏光方向を制御する素子で偏光方向が90度回転され、奇数フィールドの光は偏光方向が制御されないとする。これらの全ての光は偏光ハーフミラーに入射され、偏光ハーフミラーに対してP波（例えば、奇数走査線の光）は透過、S波（例えば、偶数走査線の光）は反射されるので、奇数フィールドの映像と偶数フィールドの映像は分離され、観察光学系により眼球に導かれるので、奇数フィールドの映像は左目、偶数フィールドの映像は右目で観察され、フィールド順次立体視が可能となる。

【0016】次に、本発明の第2の頭部装着型ディスプレイにおいては、奇数走査線と偶数走査線で偏光方向が90度異なる映像表示素子からの光は、観察光学系により眼球まで導かれるが、偏光板を左右の目の前に1枚ずつ互いの偏光軸を90度ずらして配置することにより、偶数フィールドと奇数フィールドの映像はそれぞれ左右の眼球の何れかに入射することになり、フィールド順次の立体映像信号を立体で観測できる。

【0017】さらに、本発明の第3の頭部装着型ディスプレイにおいては、奇数走査線と偶数走査線で偏光方向が90度異なる映像表示素子からの光の全ては、偏光ハーフミラーに入射され、偏光ハーフミラーに対してP波（例えば、奇数走査線の光）は透過、S波（例えば、偶数走査線の光）は反射されるので、奇数フィールドの映像と偶数フィールドの映像は分離され、観察光学系により眼球に導かれるので、奇数フィールドの映像は左目、偶数フィールドの映像は右目で観察され、フィールド順次立体視が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の頭部装着型ディスプレイの実施例1～8を図面を参照しながら説明する。

〔実施例1〕図1は本実施例の頭部装着型ディスプレイの光路図であり、1個のフルライン駆動映像表示装置1のフィールド順次映像は、映像表示装置1の表示面近傍に配置された後記の光学系2の作用でフィールド別に映像が左右に分離される。ここで、フルライン駆動映像表示装置とは、NTSCの1フレーム分の走査線を持つ映像表示装置のことである。左右に分離された映像は、パワーを持つミラー3a、3bにより拡大反射され、ハーフミラー4a、4bで再度反射され、左右の目5a、5bに入射する。このとき、ハーフミラー4a、4bの外側側に配置された液晶シャッター6a、6bを閉じておけば、映像表示装置1の映像のみが観察でき、開いておけば、映像と外界の景色が同時に重畳して観察できる。図1において、パワーを持つミラー3a、3bとハーフミラー4a、4bは別体として図示されているが、プリズムを利用して一体化してもよい。

【0019】光学系2の構造は、図2(a)に斜視図を

示すような三角形のプリズム21の底辺に図2(b)に示すように垂直に光線が入射すると、出射光は偏向されることを利用して、図2(c)に示すように、表示映像の走査ライン毎にプリズム21を交互に向きを反対にして配置したもので、表示映像の奇数ライン、偶数ライン毎に光を左右に振り分ける作用をする。図2(c)は、走査線1本につきプリズム21を1個配置した例であるが、図2(d)に示すように、走査線1本につきプリズム21を多数配置してもよい。

【0020】図2(a)に示す三角形のプリズム21を使用した場合、片目で観察される映像は、走査線1つおきに表示されたものなので、多少粗い映像として観察される。そこで、図2(a)の三角形のプリズム21の出射光の面を凹レンズ面（プリズム長手方向に母線を有する負シリンダカル面）にすれば、走査線の出射光が広がり面積を持つようになるので、映像の粗さが少なくなる。

【0021】以上のような構成により、映像表示装置1の映像が2D映像のときでも、何ら装置を操作することなく信号を接続するだけで映像を観察することができる。

【0022】映像表示装置1が液晶ディスプレイの場合、液晶のメモリ効果により1つ前のフィールドに走査した映像が表示されたままなので、左目用の映像を走査中でも右目用の映像が表示されている。したがって、片目で観察する映像は遮断されることがないので、ちらつかずに滑らかな映像が観察される。

【0023】〔実施例2〕図3は本実施例の頭部装着型ディスプレイの光路図であり、フルライン駆動でない1個の液晶ディスプレイ1から出てくる光は、液晶ディスプレイ1の表示面側偏光板のために特定方向の偏光性を持っている。この光の偏光方向を強誘電性液晶（FLC）若しくは反強誘電性液晶（AFLC）等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7によって液晶ディスプレイ1の走査に同期して変化させ、ハーフミラー8で2つの光路に分割し、透過光は反射鏡10を介し、反射光は直接パワーを持つミラー3a、3bによりそれぞれ拡大され、左目偏光板9a、右目偏光板9bを通過して左目5a、右目5bに入射する。偏光板9aと偏光板9bの偏光軸は相互に90度ずらしておく。

【0024】以上のような構成で、フィールド順次立体視をする場合、仮に、映像信号の偶数フィールドは右目用の信号、奇数フィールドは左目用の信号とする。図4(a)に示すように、液晶ディスプレイ1が奇数フィールドを走査しているとき、液晶ディスプレイ1の走査に同期してその走査ラインの位置に対応するように偏光面回転素子7を走査し、その偏光方向を左目偏光板9aの偏光方向に一致するよう順々に変化させる。

【0025】図4(b)に示すように、同様に、偶数フィールドを走査しているとき、液晶ディスプレイ1の走

査に同期してその走査ラインの位置に対応するように偏光面回転素子7を走査し、その偏光方向を右目偏光板9bの偏光方向に一致するよう順々に変化させる。

【0026】以上のような動作をさせれば、液晶のメモリ効果により奇数あるいは偶数フィールドを走査しているときに、1フィールド前の偶数あるいは奇数フィールドが表示されたままであっても、偏光板9a、9bによって左目5aには奇数フィールドの映像、右目5bには偶数フィールドの映像のみが観察されるので、フィールド順次立体視が可能になり、ちらつかない滑らかな映像が観察される。

【0027】本実施例では、強誘電性液晶あるいは反強誘電性液晶からなる偏光面回転素子7と偏光板9a、9bの2枚で左右の映像を切り替えており、この中、偏光板9a、9bは非常に軽く、重量的には偏光面回転素子7の1枚だけと言えるので、従来例より有利になる。

【0028】さらに、従来技術では、視野を切り替えるのに2個のシャッターを用いていたが、2D観察をしたいときには、左目偏光板9aを光軸の周りで90度回転させその回転と連動して偏光面回転素子7の動作を停止することにより、前フィールド共左右の目で観察できる。

【0029】〔実施例3〕本実施例は図3の実施例2において、液晶ディスプレイ1がフルライン駆動の場合の実施例である。強誘電性液晶(FLC)、反強誘電性液晶(AFLC)等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7の偏光方向の変化を、液晶ディスプレイ1の奇数、偶数走査線に対応するように行い、その動作は固定とする。

【0030】液晶ディスプレイ1からの光は偏光しているので、その偏光方向と左目偏光板9aの偏光軸を一致させておき、奇数フィールドラインの光の偏光方向は、偏光面回転素子7において操作せず、偶数フィールドラインの光の偏光方向は、偏光面回転素子7により90度変化させ、右目偏光板9bの偏光軸と一致させる。

【0031】以上の構成により、奇数フィールドラインの光は左目5aのみに観察され、偶数フィールドラインの光は右目5bのみに観察されるので、フィールド順次立体視が可能になり、液晶のメモリ効果により1つ前のフィールドに走査した映像が表示されたままなので、左目用の映像を走査中でも右目用の映像が表示されている。したがって、片目で観察する映像は遮断されることがないので、ちらつかずに滑らかな映像が観察される。

【0032】強誘電性液晶(FLC)若しくは反強誘電性液晶(AFLC)等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7の代わりに、図5に示すような構成の位相板7'を使用してもよい。図5の位相板7'の構成は、その一部を拡大して同じ図面上に示すように、偏光方向を90度回転させる2分の1波長板71と等方のガラス72とをそれぞれ厚みが液晶ディスプレイ1の走査線の太

さに略等しくして、それらの交互に重ね合わせた構造のものである。そして、この位相板7'を液晶ディスプレイ1の走査線に対して波長板71、ガラス72がずれないように液晶ディスプレイ1に張り合わせておく。液晶ディスプレイ1の奇数フィールドラインの光はガラス72、偶数フィールドラインの光は偏光方向を90度回転させる2分の1波長板71にそれぞれ入射するように重ね合わせておくと、図6に示すように、偶数フィールドラインの光だけが偏光方向を90度回転される。そのため、奇数フィールドの映像の光と偶数フィールドの映像の光の偏光方向が異なり、左目5aには左用偏光板9aにより奇数フィールドの映像のみが観測され、右目5bには右目用偏光板9bにより偶数フィールドの映像のみが観測されるので、フィールド順次立体視が可能となる。

【0033】〔実施例4〕図7は本実施例の頭部装着型ディスプレイの光路図であり、フルライン駆動でない1個の液晶ディスプレイ1から出てくる光は、液晶ディスプレイ1の表示面側偏光板のために特定方向の偏光性を持っている。この光の偏光方向を強誘電性液晶(FLC)若しくは反強誘電性液晶(AFLC)等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7によって液晶ディスプレイ1の走査に合わせて変化させて、偏光ハーフミラー11に入射させる。偏光ハーフミラー11は、入射光がP波なら透過、S波なら反射する性質があり、偏光ハーフミラー11で分離された光は、透過光は反射鏡10を介し、反射光は直接パワーを持つミラー3a、3bによりそれぞれ拡大され、左目5a、右目5bに入射する。

【0034】以上のような構成で、フィールド順次立体視をする場合、仮に、映像信号の偶数フィールドは右目用の信号、奇数フィールドは左目用の信号とする。図4(b)に示すように、液晶ディスプレイ1が偶数フィールドを走査しているとき、液晶ディスプレイ1の走査に同期してその走査ラインの位置に対応するように偏光面回転素子7を走査し、その偏光方向を偏光ハーフミラー11に対してS波(反射)となるようにする。

【0035】同様に、図4(a)に示すように、奇数フィールドを走査しているとき、液晶ディスプレイ1の走査に同期してその走査ラインの位置に対応するように偏光面回転素子7を走査し、その偏光方向を偏光ハーフミラー11に対してP波(透過)となるようにする。

【0036】こうして、奇数フィールドラインは偏光ハーフミラー11を透過し、左目5aで観測される。偶数フィールドラインは偏光ハーフミラー11で反射され、右目5bで観測される。したがって、フィールド順次立体視が可能となり、液晶のメモリ効果により1つのフィールドに走査した映像が表示されたままなので、左目用の映像を走査中でも右目用の映像が表示されている。片目で観察する映像は遮断されることがないので、ちらつかずに滑らかな映像が観察される。

【0037】〔実施例5〕実施例4において、図7の液晶ディスプレイ1がフルライン駆動型の場合、強誘電性液晶（FLC）若しくは反強誘電性液晶（AFLC）等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7の偏光方向の変化を、液晶ディスプレイ1の奇数、偶数走査線に対応するに行い、その動作は固定とする。

【0038】液晶ディスプレイ1からの光は偏光しているので、偏光ハーフミラー11に対してP波となるように配置しておき、偏光面回転素子7で偶数フィールドラインの光だけを偏光ハーフミラー11に対してS波となるようにし、奇数フィールドラインの光は偏光を変化させないようにすれば、偏光ハーフミラー11により偶数フィールドラインの光（S波）は反射、奇数フィールドラインの光（P波）は透過する。偏光ハーフミラー11の透過光は、反射鏡10、パワーを持つミラー3aにより左目5aに入射し、偏光ハーフミラー11の反射光は、パワーを持つミラー3bにより右目5bに入射する。

【0039】こうして、液晶ディスプレイ1の偶数フィールドの映像は右目5bで観察され、奇数フィールドの映像は左目5aで観測されるので、フィールド順次立体視が可能となる。

【0040】液晶のメモリ効果により1つの前のフィールドに走査した映像が表示されたままなので、左目用の映像を走査中でも右目用の映像が表示されている。したがって、片目で観察する映像は遮断されることがないので、ちらつかずに滑らかな映像が観察される。

【0041】強誘電性液晶（FLC）若しくは反強誘電性液晶（AFLC）等の偏光方向を回転させる偏光面回転素子7の代わりに、図5に示すような構成の位相板7'を使用してもよい。図5の位相板7'の構成は、その一部を拡大して同じ図面上に示すように、偏光方向を90度回転させる2分の1波長板71と等方のガラス72とをそれぞれ厚みが液晶ディスプレイ1の走査線の太さに略等しくして、それらの交互に重ね合わせた構造のものである。そして、この位相板7'を液晶ディスプレイ1の走査線に対して波長板71、ガラス72がずれないように液晶ディスプレイ1に張り合わせておく。液晶ディスプレイ1の奇数フィールドラインの光はガラス72、偶数フィールドラインの光は偏光方向を90度回転させる2分の1波長板71にそれぞれ入射するように重ね合わせておくと、図6に示すように、偶数フィールドラインの光だけが偏光方向を90度回転される。そのため、奇数フィールドの映像の光と偶数フィールドの映像の光の偏光方向が異なり、偏光ハーフミラー11の反射光は偶数フィールドの映像、偏光ハーフミラー11の透過光は奇数フィールドの映像となるので、フィールド順次立体視が可能となる。

【0042】〔実施例6〕この実施例において、液晶ディスプレイ1の構造は、偏光軸を相互に90度ずらした

2枚の偏光板12、13の間に液晶分子を充填してある。この2枚の偏光板12、13それぞれの構造は、図8に示すように、奇数・偶数走査線毎に偏光軸が90度回転しており、かつ、2枚の偏光板12、13の向かい合った部分の偏光軸も相互に90度異なるようになっている。以上の構成により、奇数フィールドの映像と、偶数フィールドの映像とでは、偏光方向が相互に90度異なる。図9は、図8の液晶ディスプレイ1を用いてフィールド順次立体視を行う装置の1例の光路図であり、液晶ディスプレイ1の奇数フィールドの映像と、偶数フィールドの映像は偏光方向が相互に90度異なり、これらの光はハーフミラー8に入射してそれぞれ2分され、それぞれ接眼光学系3a、3bにより拡大され、左右の目の前の偏光板9a、9bの偏光軸を相互に90度異なって配置することにより、例えば、右目5bには偶数フィールドの映像が、左目5aには奇数フィールドの映像が観察され、フィールド順次の立体視が可能となる。

【0043】〔実施例7〕この実施例においても、液晶ディスプレイ1の構造は、偏光軸を相互に90度ずらした2枚の偏光板12、13の間に液晶分子を充填してある。この2枚の偏光板12、13それぞれの構造は、図8に示すように、奇数・偶数走査線毎に偏光軸が90度回転しており、かつ、2枚の偏光板12、13の向かい合った部分の偏光軸も相互に90度異なるようになっている。以上の構成により、奇数フィールドの映像と、偶数フィールドの映像とでは、偏光方向が相互に90度異なる。図10は、図8の液晶ディスプレイ1を用いてフィールド順次立体視を行う装置の別の例の光路図であり、液晶ディスプレイ1の奇数フィールドの映像と、偶数フィールドの映像は偏光方向が相互に90度異なり、これらの光は偏光ハーフミラー11に入射して、偏光ハーフミラー11に対してP波なら透過、S波なら反射するので、透過光、反射光をそれぞれ接眼光学系3a、3b介して左右の目に入射すれば、例えば、右目5bには偶数フィールドの映像が、左目5aには奇数フィールドの映像が観察され、フィールド順次の立体視が可能となる。

【0044】〔実施例8〕実施例6、7では、奇数フィールドの映像と偶数フィールドの映像とでは偏光方向が相互に90度異なる液晶ディスプレイ1を用いたが、その代わりにCRTを用い、その発光面の奇数・偶数走査線毎に偏光軸を90度異なるように偏光板を配置しておけば、奇数フィールドの映像と偶数フィールドの映像とでは偏光方向が相互に90度異なるので、実施例6、7の液晶ディスプレイ1の代わりにこのようなCRTを用いれば、同様なフィールド順次立体視が可能となる。

【0045】以上、本発明の頭部装着型ディスプレイをいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。以上の本発明の頭部装着型ディスプレイは、例えば次のよ

うに構成することができる。

【0046】〔1〕 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、走査線に沿って映像を表示すると共に、前記観察光学系が、前記走査線毎に光線を2つの何れかに選択的に分離する特殊光学系を含み、少なくとも分離された1つを観察者右側眼球に導き、少なくとも分離された他の1つを観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0047】〔2〕 上記〔1〕において、前記の特殊光学系が、前記映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれくさび形（三角形）の光学素子を反対方向に向くように1つの走査線につき1つを配置してなるものであることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0048】〔3〕 上記〔1〕において、前記の特殊光学系が、前記映像表示素子の奇数走査線、偶数走査線に対してそれぞれくさび形（三角形）の光学素子を反対方向に向くように1つの走査線につき多数を配置してなるものであることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0049】〔4〕 上記〔1〕において、前記特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように前記映像表示素子を構成して、前記特殊光学系が、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを前記映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせたものと、観察者の各眼球の前に配置された2枚の偏光板とからなることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0050】〔5〕 上記〔1〕において、前記特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように前記映像表示素子を構成して、前記特殊光学系が、偏光方向を90度回転させる素子と偏光方向を変化させない素子とを前記映像表示素子の走査線幅と同じ幅にして交互に重ね合わせたものと、偏光ハーフミラーとからなることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0051】〔6〕 上記〔1〕において、前記特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように前記映像表示素子を構成して、前記特殊光学系が、走査型の偏光方向を制御する素子と、観察者の各眼球の前に配置された2枚の偏光板とからなることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0052】〔7〕 上記〔1〕において、前記特殊光学系への入射光が所定の偏光方向を持つように前記映像表示素子を構成して、前記特殊光学系が、走査型の偏光方向を制御する素子と、偏光ハーフミラーとからなることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0053】〔8〕 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部

装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、前記観察光学系が、前記映像表示素子からの光を2つに分割する光路分離手段と、前記光路分割手段によって分割された1つの光路上に設けられた第1の偏光板と、前記光路分割手段によって分割された他の光路上に設けられかつ前記第1の偏光板と偏光軸を90度回転させて設けられた第2の偏光板とを有し、前記第1の偏光板を通過した光線を観察者右側眼球に、前記第2の偏光板を通過した光線を観察者左側眼球にそれぞれ導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0054】〔9〕 映像表示素子と、前記映像表示素子の映像を観察者眼球に導く観察光学系とを有する頭部装着型ディスプレイにおいて、前記映像表示素子が、偶数走査線と奇数走査線とで偏光方向が略90度異なるように表示する手段を有し、前記観察光学系が、前記映像表示素子の偏光方向に合わせて通過と反射とを選択し、前記映像表示素子に表示される偶数走査線の映像と奇数走査線の映像とを分離する偏光ハーフミラーを有し、前記偏光ハーフミラーによって分離された一方の光路を観察者右側眼球に導き、他方の光路を観察者左側眼球に導くように構成されていることを特徴とする頭部装着型ディスプレイ。

【0055】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の頭部装着型ディスプレイによると、1枚の液晶ディスプレイのような映像表示素子を用いてもちらつかずに滑らかなフィールド順次立体視が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の頭部装着型ディスプレイの光路図である。

【図2】実施例1の映像が左右に分離するための光学系の構造を説明するための図である。

【図3】本発明の実施例2の頭部装着型ディスプレイの光路図である。

【図4】実施例2における偏光面回転素子の作用を説明するための図である。

【図5】実施例3の変形例において用いる位相板の構成を示す斜視図である。

【図6】図5の位相板の作用を説明するための図である。

【図7】本発明の実施例4の頭部装着型ディスプレイの光路図である。

【図8】実施例6の液晶ディスプレイの2枚の偏光板の構造を示す斜視図である。

【図9】本発明の実施例6の頭部装着型ディスプレイの光路図である。

【図10】本発明の実施例7の頭部装着型ディスプレイの光路図である。

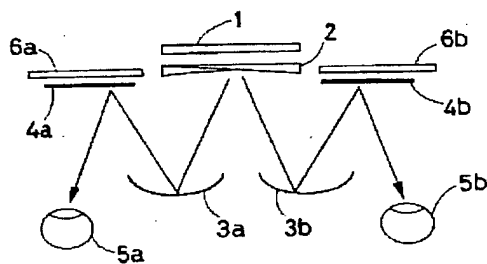
【図1】従来の1つの頭部装着型ディスプレイの概略の構成を示す図である。

【符号の説明】

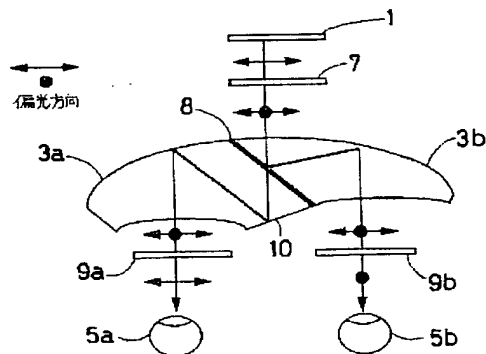
- 1…映像表示装置、液晶ディスプレイ
2…映像が左右に分離する光学系
3a、3b…パワーを持つミラー
4a、4b…ハーフミラー
5a、5b…左右の目
6a、6b…液晶シャッター
7…偏光面回転素子

- 8…ハーフミラー
9a、9b…偏光板
10…反射鏡
11…偏光ハーフミラー
12、13…偏光板
7'…位相板
21…三角形のプリズム
71…2分の1波長板
72…等方のガラス

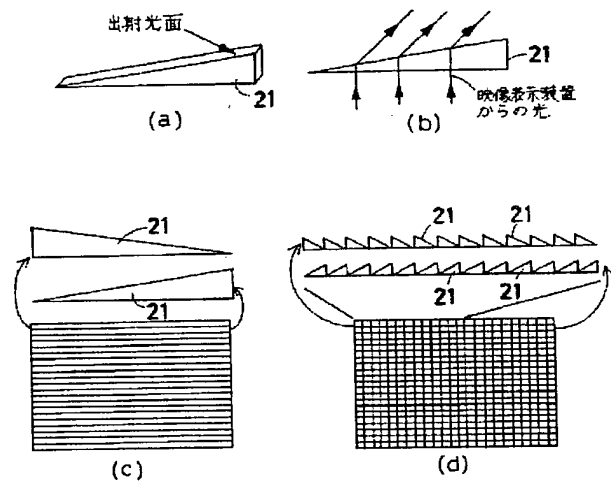
【図1】



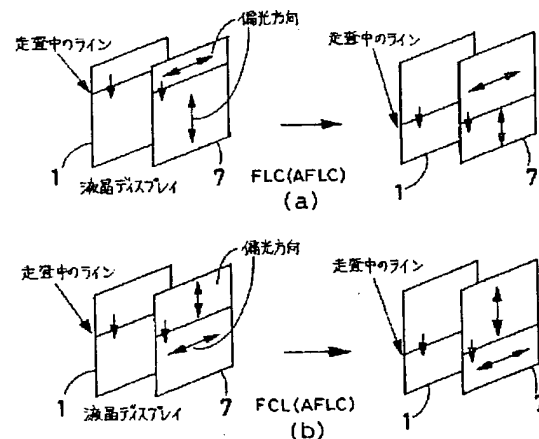
【図3】



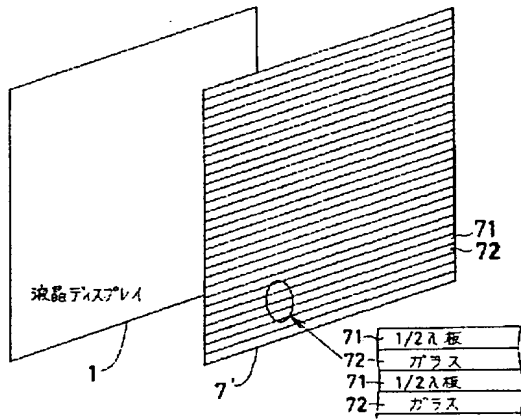
【図2】



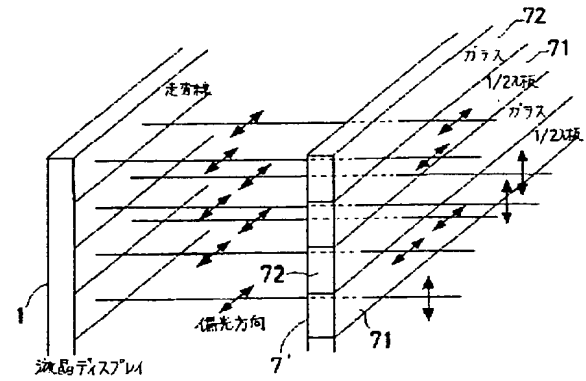
【図4】



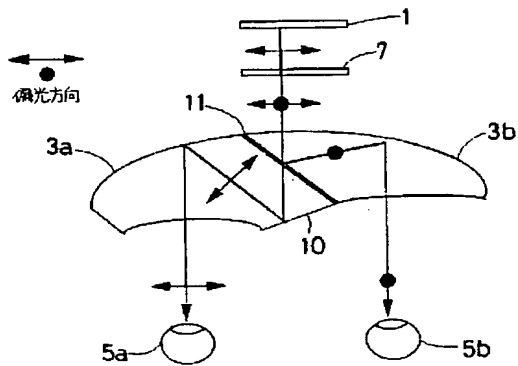
【図5】



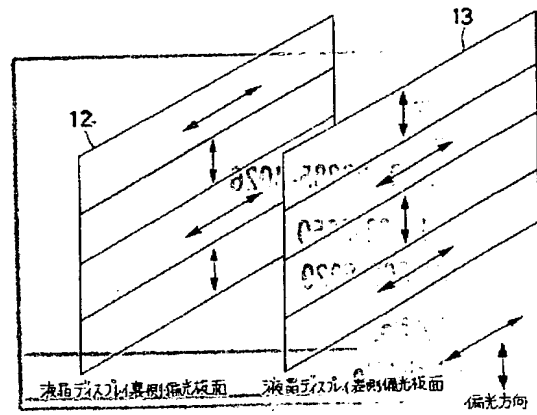
【図6】



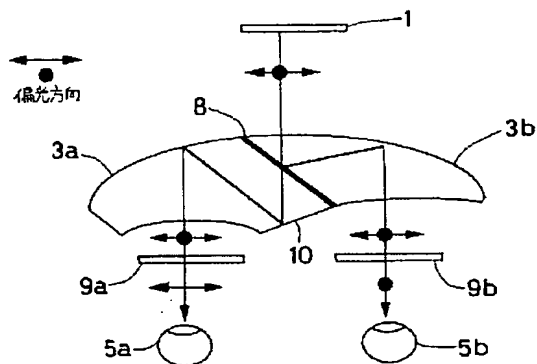
【図7】



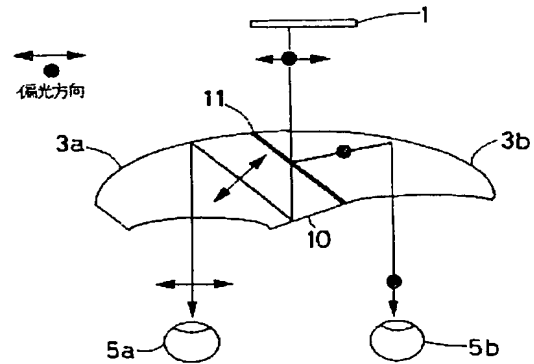
【図8】



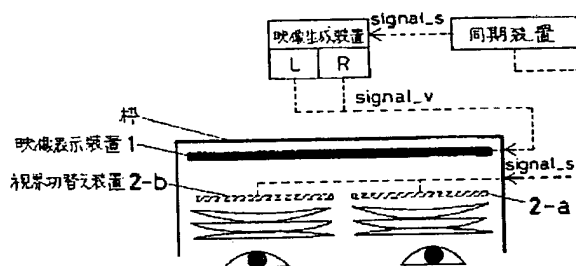
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H04N 13/04

識別記号 庁内整理番号

FI
H04N 13/04

技術表示箇所

Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, MD 20885-4026

Telephone: 301-869-8950

Telefax: 301-869-8929

Attorney Docket No. 00118

Application Serial No. 101025,461